

Břidlicový plyn

Jan Osička

Osnova

- Co to je?
- Kontroverze
- Proč je to důležité

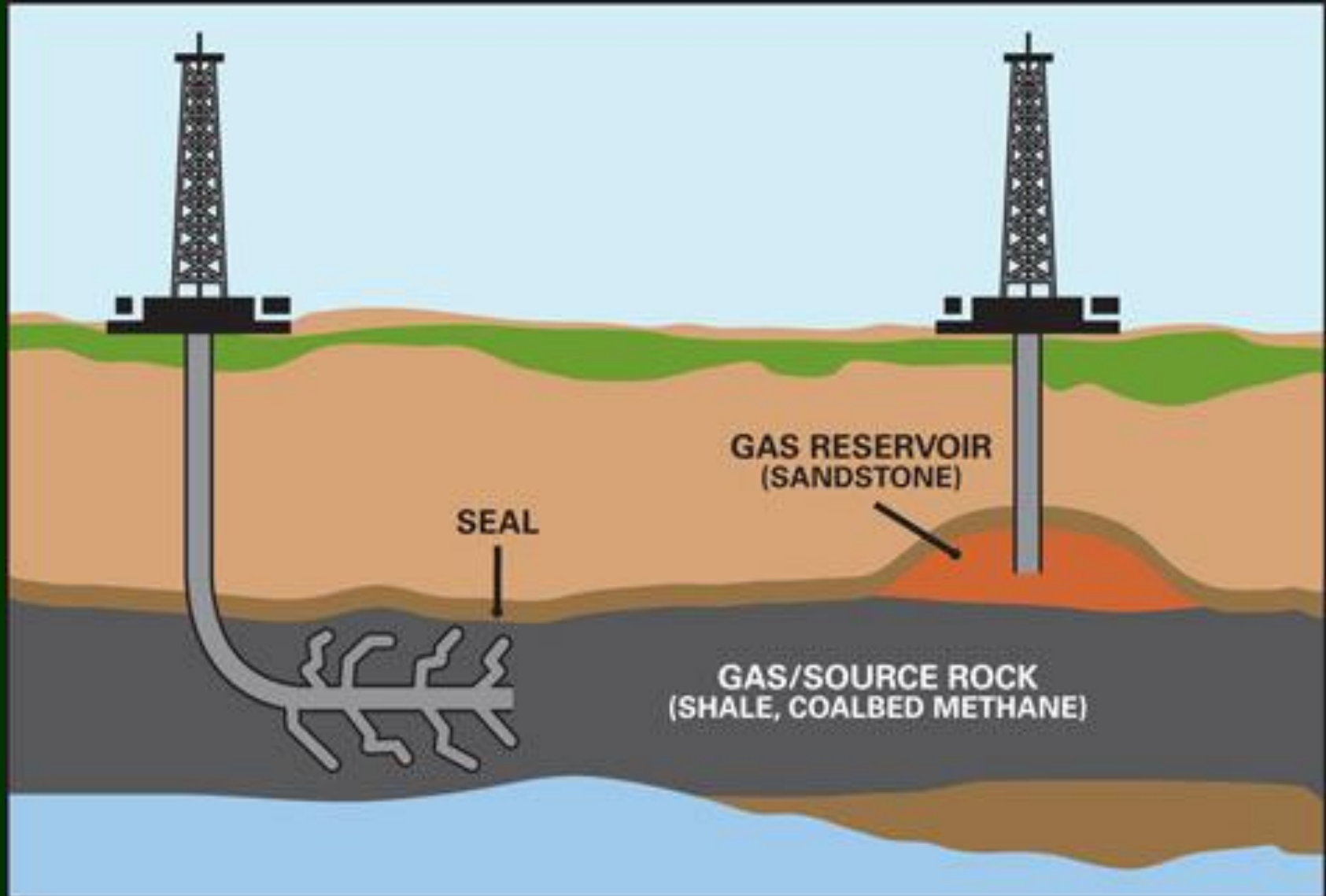
Břidlicový plyn

- Patří mezi nekonvenční zdroje plynu (standardní zemní plyn uložený v nestandardních rezervoárech).
- Nestandardní rezervoár je nutno stimulovat k uvolnění vázaného plynu.

Jak probíhá těžba



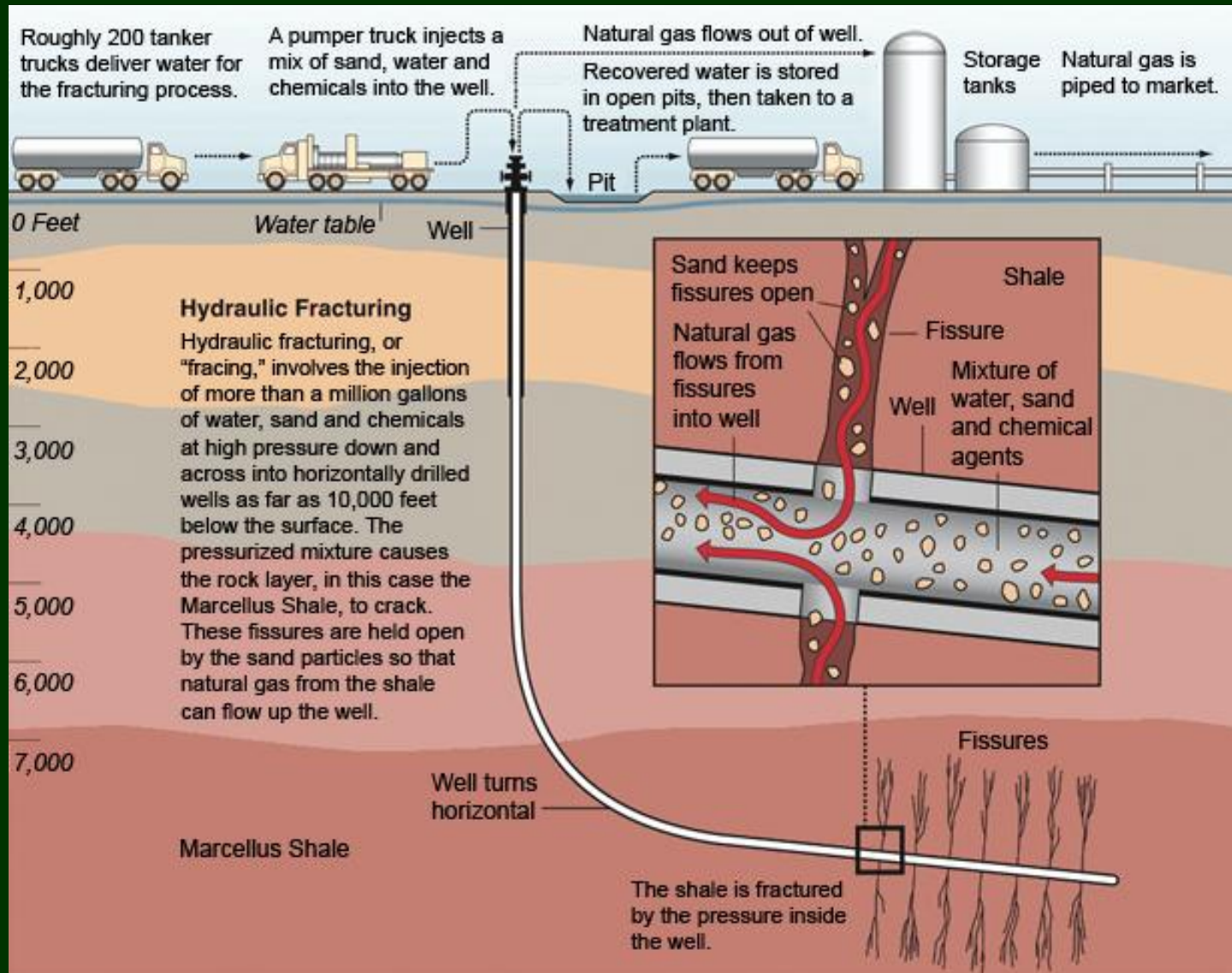
Jak probíhá těžba



Jak probíhá těžba



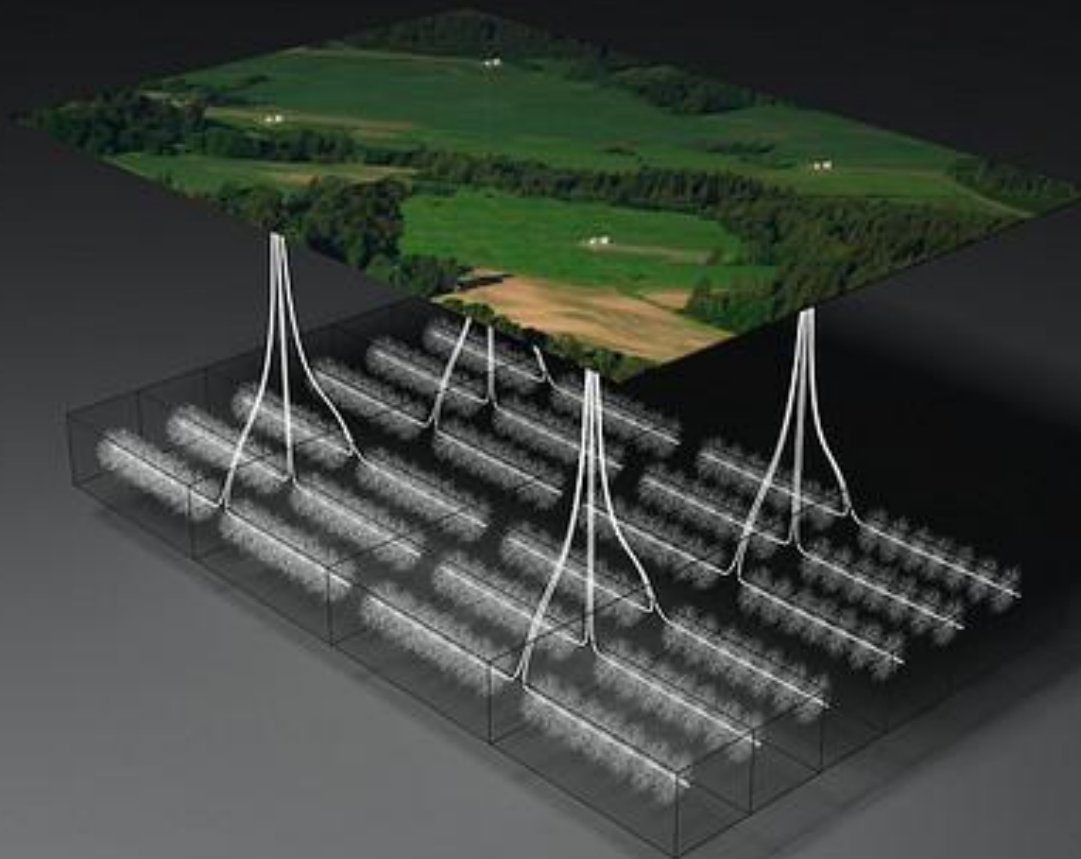
Jak probíhá těžba



Jak probíhá těžba



Jak probíhá těžba



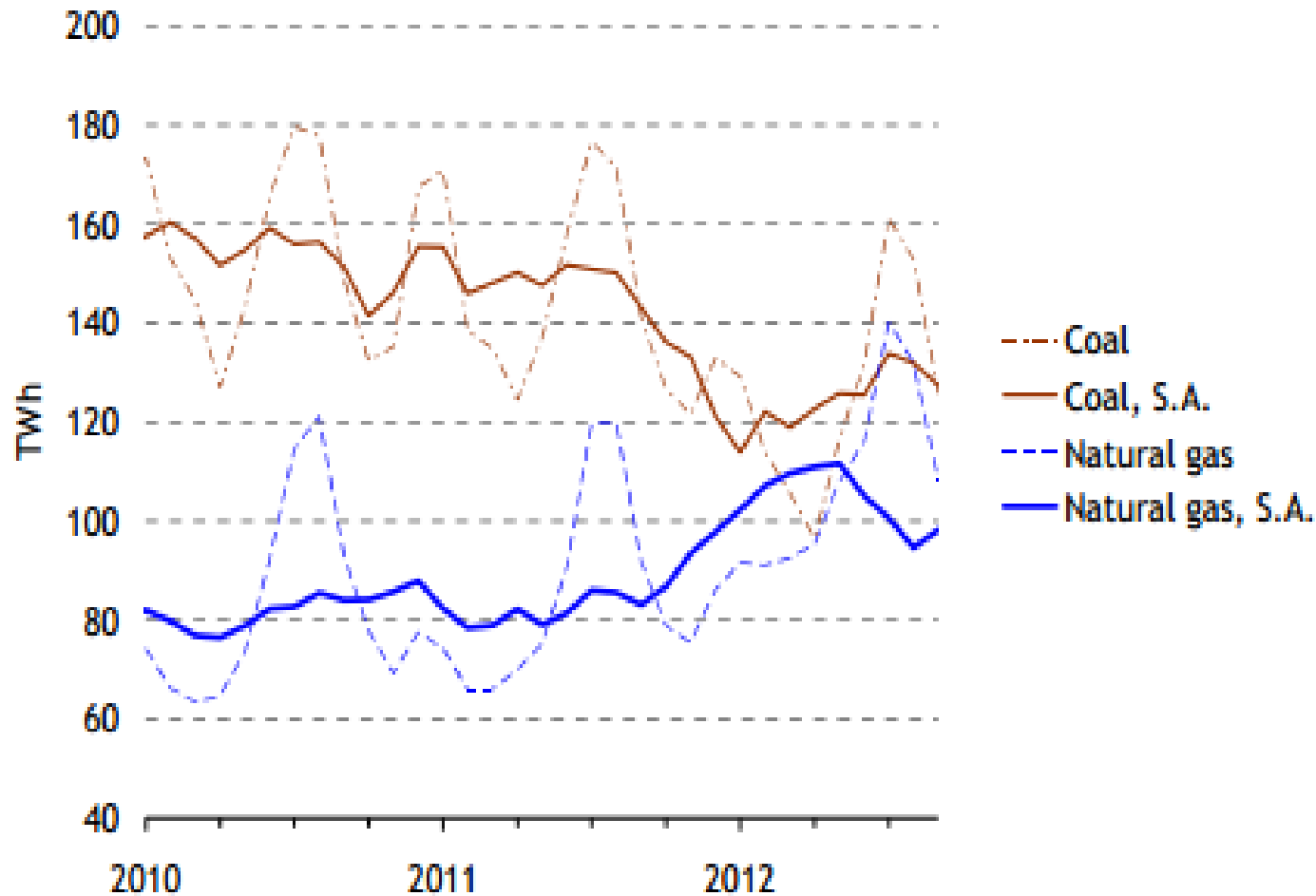
Mezitím na Atlantickém trhu..

USA

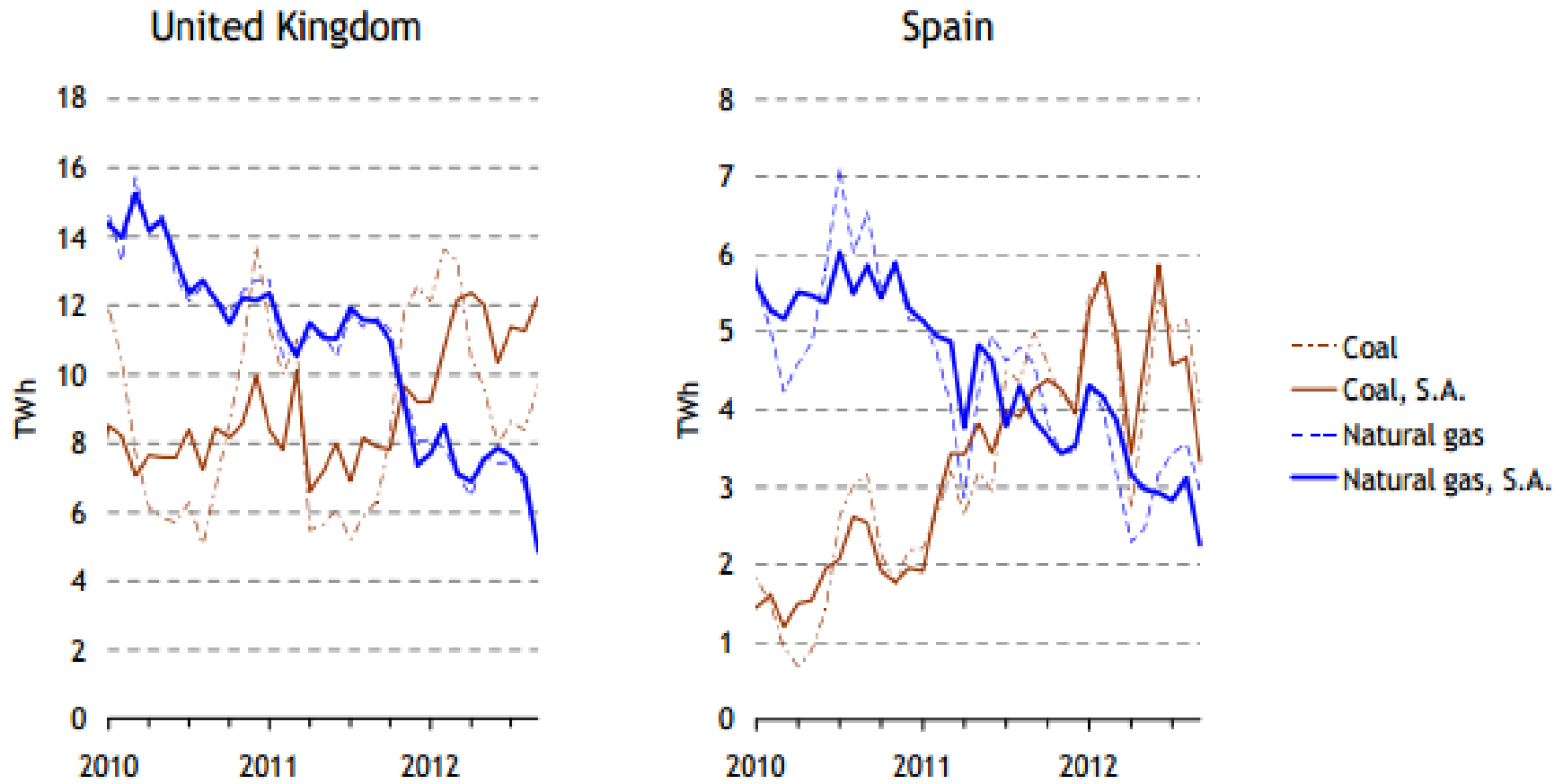
- Ověřené zásoby plynu 2006-2008: + 39 %
- Elektrina z uhlí 2007-2012: 50 % => 37 %
- Plánovaných uhelných elektráren zrušeno: 150
- Akcie Peabody 3/2011-9/2013: 70,2 => 17,4 USD
- Akcie Arch Coal 3/2011-9/2013: 36 => 4,6 USD

Změny na Atlantickém trhu

Electricity generated by natural gas and coal (seasonally adjusted and original)



Změny na Atlantickém trhu



Kontroverze

Kontroverze: environmentální dopady

- Znečištění spodních vod
- Znehodnocení krajiny
- Dopravní zátěž
- Spotřeba vody
- Zemětřesení
- Skleníkový efekt

Znečištění spodních vod

Opozice:

- Směs obsahuje toxické chemikálie.
- V okolí vrtů se místy objevily zvýšené koncentrace exogenních prvků, voda obsahovala plyn.

Průmysl:

- Plyn je od spodních vod oddělen i několika kilometry nepropustné horniny.
- Chemikálie jsou v nepatrných koncentracích.
- V některých oblastech jsou vývěry plynu běžné.
- Souvislost jejich výskytu s vrty se za 70 let praxe neprokázala

Znečištění spodních vod

Stát:

- Regulace energetiky přísluší primárně jednotlivým státům
- Na federální úrovni se HF dotýkají například tyto zákony:
Clean Water Act (CWA); Clean Air Act (CAA);
Resources Conservation and Recovery Act (RCRA);
Comprehensive Environmental Response,
Compensation, and Liability Act (CERCLA);
Emergency Planning and Community Right-to-Know
Act (EPCRA); Toxic Substances Control Act (TSCA);
and Federal Insecticide, Fungicide and Rodenticide
Act (FIFRA)

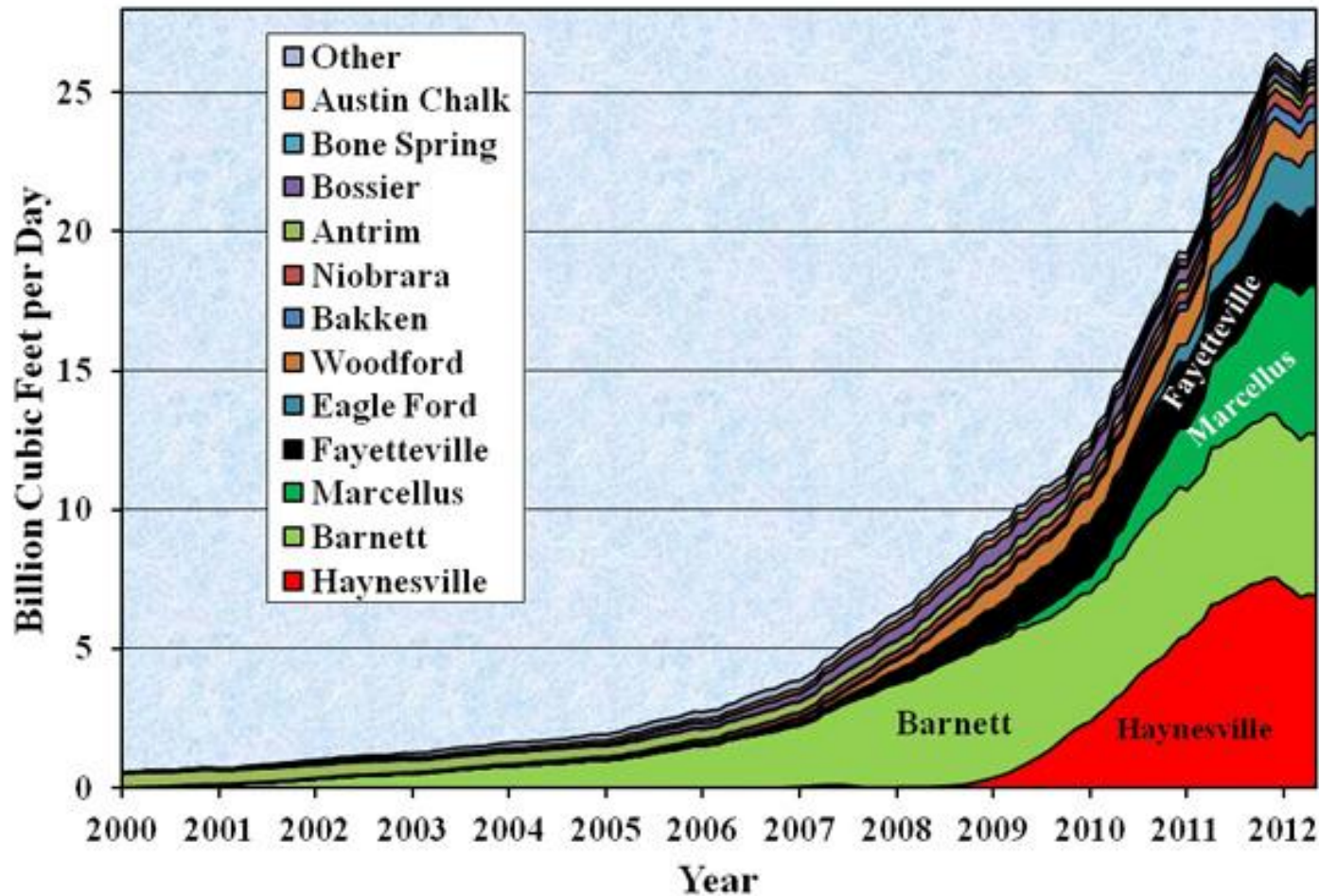
Znečištění spodních vod

Stát a „výjimka ze Safe Drinking Water Act (SDWA)“

- 1940s: HF uváděno do běžné praxe konvenční těžby
- 1974: SDWA :neupravuje složení a použití HF kapaliny
- 1997: Federální odvolací soud označuje HF uhelných slojí (CBM) jako „podzemní injektáž“ a zařazuje je pod působnost SDWA => EPA studuje důsledky HF CBM na spodní vodu.
- 2004: EPA označuje riziko za nízké a federální regulaci HF za nepotřebnou (s výjimkou injektáží nafty)
- 2005: Energy Policy Act (EPAAct) vyjímá „injektáž tekutin a propantů za účelem HF“ z definice podzemní injektáže v SDWA

Znečištění spodních vod

Shale Gas Production by Play, 2000-2012



Znečištění spodních vod

- 2010: Kongres pověřuje EPA zkoumáním vlivu HF na životní prostředí
- 2012: EPA Progress Report
- 2014: Draft pro peer review
- 201x: Final Report
=> regulace

„Souvislost jejich výskytu s vrty se za 70 let praxe neprokázala“

Cabot Oil & Gas Company: 14 vrtů v oblasti Dimock, Susquehanna County, Pennsylvania;

- EPA 2009: vinou špatného cementování a/nebo bednění a/nebo přetlakování se do okolí vrtu dostává zemní plyn, mangan, arsen a další látky.
- EPA 2010: Cabot nezjednal dostatečnou nápravu – vše uzavřít, zaplatit dodatečné pokuty, nahradit škodu a pořídit filtry vody pro postižené domácnosti. Udělat další testy a vyšetřovat.
- EPA 2012: Voda ve studních je v pořádku, další vyšetřování netřeba.

Frackademia

- Tradiční role výzkumu: poradenství
- Nová role výzkumu: obhajoba policy
- Výzkum financovaný soukromými penězi
- Konflikt zájmů
- Vrty přímo na pozemcích univerzit
- Data?

Znečištění spodních vod

Marcellus shale play, Pennsylvania

Marcellus Shale Wells Drilled (2010): 1,454

Marcellus Shale Violations (2010): 1,227

Marcellus Shale Violations (2009): 656

Marcellus Shale Violations (2008): 206

% of Wells with Violations in 2010: 18%

Total # of Marcellus Shale Wells Drilled (2005-10): 2,498

Total # of Violations at Marcellus Shale sites (2008-10): 2,089

Znečištění spodních vod

Violation Type	Number
Administrative	176
General Violations (Clean Streams Law, Oil and Gas Act, permit conditions)	262
Frac Pit and storage violations (leaks, improper construction, etc.)	303
Spill & illegal disposal & discharge of industrial waste (frac fluid, wastewater, etc.)	209
Stormwater runoff violations (includes erosion and sedimentation)	119
Improper cementing/casing of wells	84
Hazardous well venting	4
Other	70

source: PA Department of Environmental Protection (DEP)

Znehodnocení krajiny

Opozice

- V rozlehlých pouštích USA těžit lze, v ČR je každý zásah do krajiny citelný.

Průmysl

- V USA se netěží jen v pouštích, ale i ve městech, případně i Uni kampusu (Arlington, TX).
- Hustota osídlení nad pánví Barnett Shale je 5x vyšší než průměrná hustota v ČR.

Pole Jonah, Wyoming



Horní Věstonice

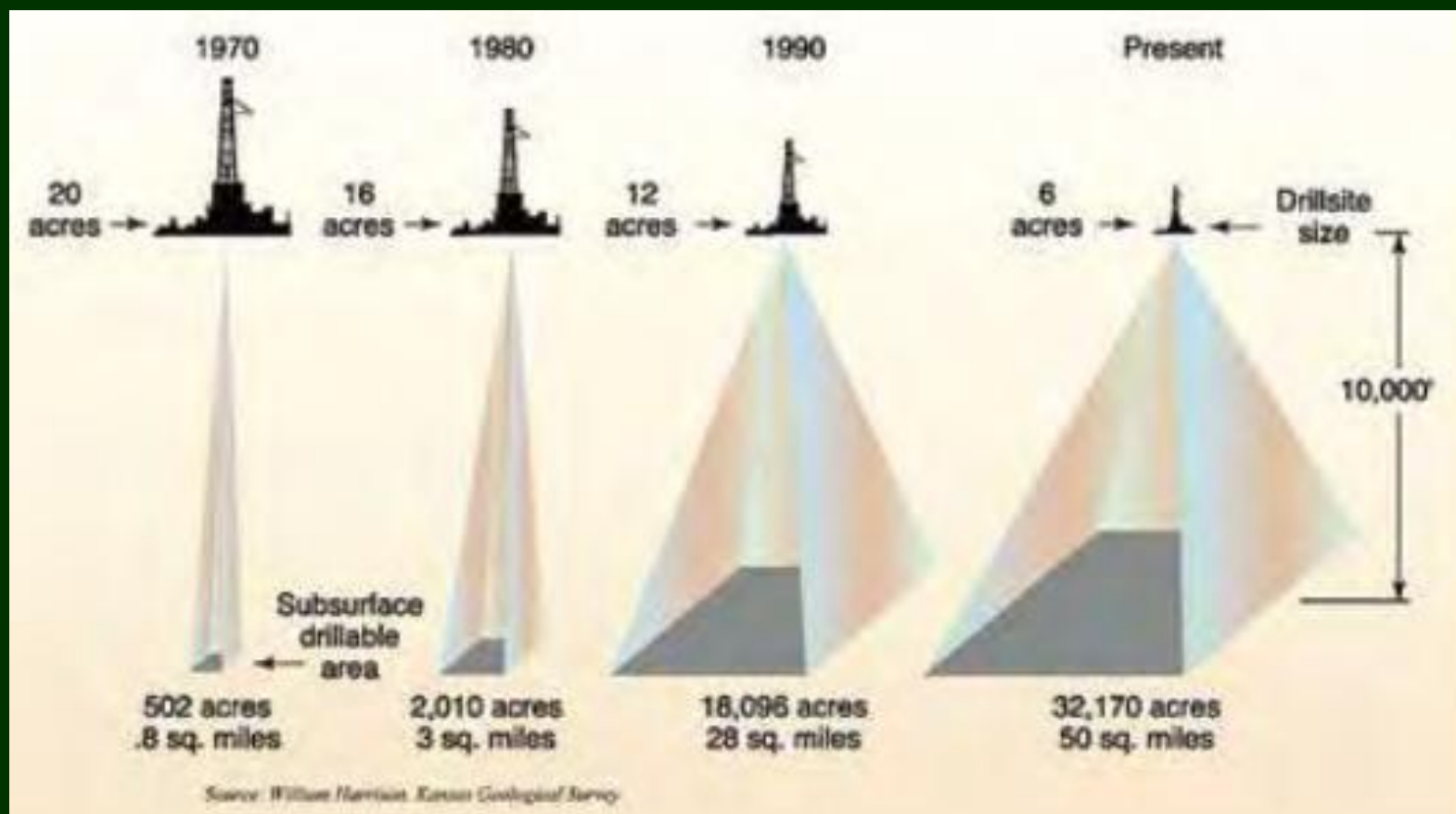


Znehodnocení krajiny

Electricity Source	Land Intensity (Incl. Fuel Production)
Gas	100
Biomass	205
Coal	190
Nuclear	177
Wind	1538
PVE	2154

Znehodnocení krajiny

Trend: menší počet těžebních ploch, delší laterály



Dopravní zátěž

Opozice

- Typický vrt do 1,5 – 4 km potřebuje k dokončení 700 – 2000 cest nákladním autem, v nejintenzivnější fázi těžby tomu odpovídá i 250 cest denně.
- Práce na jedné pracovní ploše (25 – 36 vrtů, hloubka 3 km, délka laterály 1,5 km) trvají 3,5 – 5 let.

Průmysl

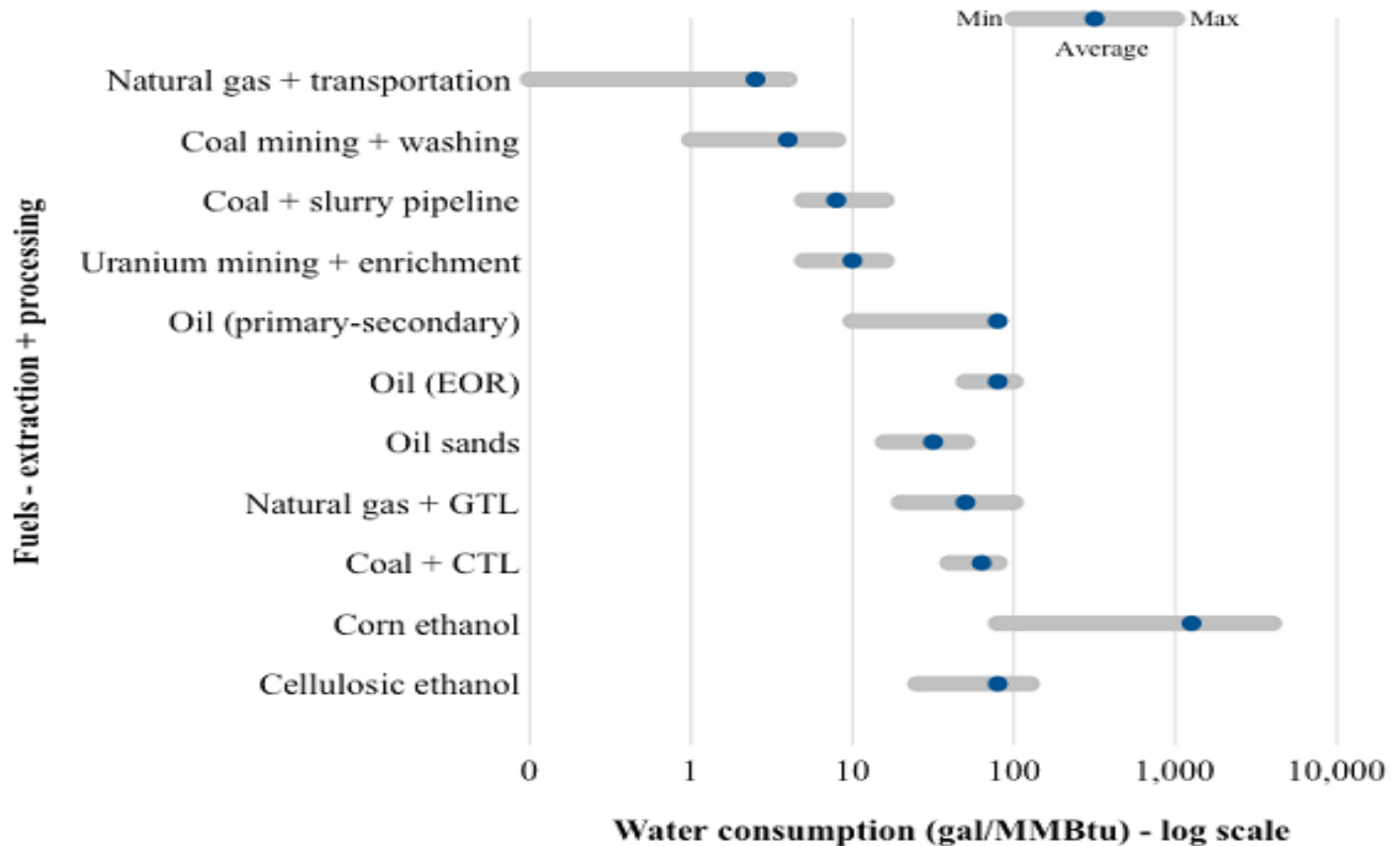
- Vrt je záležitost několika málo měsíců a pak po něm zbude jen produkční kříž v malém oploceném dvorku.
- Těžaři postaví nové silnice.

Spotřeba vody

- Na štěpení jednoho vrtu je třeba stovky tisíc hektolitrů vody.
- Její část zůstává pod zemí a je „ztracená“.
- V typické produkční oblasti připadá na těžbu zhruba 0,1 – 5 % regionální spotřeby vody, se zemědělstvím, rezidenčním sektorem nebo třeba těžbou uhlí se těžba BP nedá srovnávat.
- Uvolněný plyn je „vlhký“, nese určitou část vody s sebou v podobě par, které jsou odlučovány.

Spotřeba vody

Chart ES-1: Water consumption of extraction and processing of fuels



Zemětřesení

- Štěpením horniny se vytváří lokální zemětřesení, která mohou být nebezpečná na povrchu (Blackpool, UK)
- Zemětřesení vznikají jen při práci v blízkosti již napjatých struktur.
- Současná technika umí měřit sekundární otřesy půdy v reálném čase a přizpůsobovat tlaky v pumpách reakci podloží.

Skleníkový efekt

- Flow back obsahuje velké množství metanu, více vrtů a sběrných potrubí znamená vyšší úniky plynu, který je z hlediska globálního oteplování cca 28x více silnější než oxid uhličitý.
- Nikdo neví, kolik metanu se ve skutečnosti uvolňuje.

Skleníkový efekt: pokračování

- Profesoři Howarth a Ingraffea (Cornell Uni) prokázali, že co do celého cyklu (těžba – transport – spalování) je břidlicový plyn horší než uhlí.
- Nikdo neví, kolik metanu se ve skutečnosti uvolňuje. Ani Howarth s Ingraffeou, kteří nic neprokázali, jen upozornili na důležitost sledování dopadů celého cyklu na životní prostředí.

Skleníkový efekt: pokračování

"We reiterate that all methane emission estimates, including ours, are highly uncertain. As we concluded in Howarth et al. (2011), "the uncertainty in the magnitude of fugitive emissions is large. Given the importance of methane in global warming, these emissions deserve far greater study than has occurred in the past. We urge both more direct measurements and refined accounting to better quantify lost and unaccounted for gas." The new GHG reporting requirements by EPA will provide better information, but much more is needed.,,

(http://www.eeb.cornell.edu/howarth/Howarthetal2012_Final.pdf, str. 10)

Znečištění ovzduší – srovnání paliv

Pollutant	Gas	Oil	Coal
Carbon Dioxide	100	140	178
Carbon Monoxide	100	83	520
Nitrogen Oxides	100	487	497
Sulfur Dioxide	100	1,112,200	259,100
Particulates	100	1,200	39,200

Diskuse

- Jaká je veřejná diskuse k energetice?
- Jaké jsou dopady BP na ŽP?
- Jaká by měla být role vědy v regulaci BP?

Diskuse: jaká je veřejná diskuse k energetice?

Energetika a pravda: diskuse v zajetí režimů a rámců pravdy

Režimy pravdy: *definice*

Rámce pravdy:

- Sub/odvětví ve kterém se pohybují:
Znamé => vypočitatelné => fungující => pravdivé
- Všechna ostatní sub/odvětví
Neznámé => podezřelé => nefungující => nepravdivé

Příklady:

- Fosilní paliva x OZE
- BP ano x ne

Diskuse: dopady BP na ŽP

- BP má negativní dopady na životní prostředí. Teze průmyslu o tom, že HF a znečištění vody spolu nesouvisí je vzhledem k měřítku produkce neudržitelná.
- Stejně závažné dopady na životní prostředí mají i další energetické zdroje.

Diskuse: role vědy v regulaci BP

- Jakou úroveň ingerence specifického zájmu do výzkumu je možno akceptovat?
- Co přesně znamená nezaujatý výzkum?
- Je výzkum zadáný komerčním subjektem pořád ještě vědou?
- Má výzkum, ve/na kterém není žádný zájem vůbec smysl?

Proč je BP důležitý

Ekonomika

- Nízké ceny vstupů.
- Konkurenční výhoda.
- Vyšší kupní síla.
- Nové pracovní příležitosti.

Proč je BP důležitý

Politika

- Konvenční zásoby
OECD: 8 % vs. MENA + FSU: 76 %
- Nekonvenční zásoby
OECD: 40 % vs. MENA + FSU 31 %

Proč je BP důležitý

Společnost

- Test veřejné diskuse.
- Měli bychom hledat společný režim a rámec pravdy pro vedení racionální debaty (normativní aspekt).

Proč je BP důležitý

Životní prostředí

- Spalování zemního plynu je více-méně výrazně ekologičtější, než uhlí.
- Nastupující téma: prachové částice ve vzduchu.
- Zemní plyn logickou volbou náhrady lokálních topenišť na tuhá paliva (chybí finanční incentiva).
- Zemní plyn pro vykrývání OZE.
- Případný výraznější environmentální debakl BP pozvedne zájem o OZE.

Proč je BP důležitý

Právo a veřejná správa

- BP jako test vymahatelnosti práva.